AIRD BILTEN
BEOGRAD 2/91

Biro za arhitektonsko projektovanje i istraživanje
Architectural Research & Design Studio

11000 Beograd, Zmaj ognjenog Vuka 4
Tel. (011) 651.323, Yugoslavia

Dr.Mihailo Čanak dipl.ing.arh.
Miloš Čanak dipl.ing.arh.

UDC 624.93

STUDIJA FUNKCIONALNIH I OBLIKOVNIH MOGUĆNOSTI SISTEMA "ECODOMUS"

Koordinator sistema: Velja Djordjević, Direktor GIP "Integral"
Autor sistema konstrukcije: Prof.Dr. Vojislav Kujundžić d.i.a.

Ovaj, drugi broj našeg biltena posvećujemo jednom novom sistemu gradjenja koji je tek u fazi formiranja, ali čija koncepcija, čini nam se, već sada zaslužuje pažnju javnosti. Uspešni plasman lakih, industrijski proizvedenih krovnih rešetkastih nosača, inspirisao je proizvodjača, GIP "Integral" iz Niša za jednu novu daleko kompleksniju operaciju, oformljenje jednog novog sistema gradjenja stambenih i drugih zgrada, zasnovanog na prefabrikovanim drvenim elementima. U okviru rada na sistemu, predvidjena je izrada sledećih studija:

- studija ekonomske opravdanosti sistema,
- studija sistema konstrukcije i prefabrikovanih konstruktivnih elemenata,
- studija funkcionalnih i oblikovnih mogućnosti sistema,
- studija proizvodnog procesa,
- studija nastupa na tržištu i plasmana finalnih proizvoda.

Do sada je završena studija funkcionalnih i oblikovnih mogućnosti sistema, čije rezultate prikazujemo na ovom mestu. Prema programu istraživanja, studija je trebalo da obuhvati:

- izbor osnovnog projektantskog i konstruktivnog modula, izbor modularne mreže, opredeljenje za kontinualnu, diskontinualnu ili kombinovanu mrežu,
- diferenciranje delova zgrade koji se prefabrikuju, od delova koji se izvode na klasičan način,
- uporednu analizu otvorenih i zatvorenih sistema,
- opredeljenje izmedju skeletne konstrukcije i konstrukcije sa nosećim panelima,
- geometriju objekata/horizontalna i vertikalna raščlanjenost/,
- prostorne sadržaje objekata u sistemu:
  - dimenzionalne parametre,
  - strukture stanova,
  - organizacione šeme stanova,
  - mogućnost fleksibilnosti unutrašnjeg prostora,
  - opremu stanova, itd.,
- oblikovne mogućnosti objekata u sistemu:
  - primarna i sekundarna plastika,
  - fasadni materijali,
  - kombinovanje prefabrikacije i klasične gradnje spolja, mogućnosti različitog stilskog izražavanja u spoljnom oblikovanju,
- izradu odredjenog broja idejnih rešenja individualnih stambenih zgrada u sistemu.

Pre ulaska u performanse samoga sistema, potrebno je ukazati na jedan pozitivan fenomen. Naime, stavom investitora i autora sistema konstrukcije da, uz odredjena razumljiva prethodna ograničenja, arhitekta kao prvi korak u istraživačkom procesu analizira i definiše ove performanse, predstavlja presedan u našoj gradjevinskoj praksi. Naime, kod nas je do sada bila uobičajena praksa da konstruktor sam postavi celokupnu geometriju sistema a da tek kasnije arhitekta pronalazi prostorna opravdanja za već postavljeni koncept.

S obzirom na to da je sistem zasnovan na drvenim prefabrikovanim elementima, prethodna ograničenja proističu prvenstveno iz standardnih dimenzija materijala i odnose se na veličinu raspona koji ne prelazi čistu meru od 36M/3.60 m/. Pošto je usvojen skeletni sistem, ovaj raspon je primenjen u oba pravca. Dimenzije stubova su uklopljene u najmanji projektantski modul od 3M/30 cm/, tako da je modularna mreža sa korakom od 3M kontinualna /osovinski raspon je 39M/. Iako je primenjeni raspon nepovoljan za smeštaj nekih prostorija i kombinacija prostorija /jednokrevetne spavaće sobe, kombinacija obedovanje+radna kuhinja/, ovi nedostaci izraženi u kolektivnoj stambenoj izgradnji, znatno se umanjuju pa čak i nestaju kod slobodnostojećih individualnih stambenih zgrada. Upotrebljivost i fleksibilnost prostora se još više povećava uvodjenjem dopunskih raspona od 18M/1.80 m/ i 24M/2.40 m/, od kojih ovaj drugi nije predvidjen za primenu u prvoj, eksperimentalnoj fazi razvoja sistema.

Kombinovanjem raspona 36M/3.60 m/ i 18M /1.80 m/, dobija se veliki izbor površinskih gabarita i volumena:

- koji u horizontalnom smeru mogu biti jednostavni ili razudjeni,
- čije širine variraju izmedju 36M/3.6 m/ i 3x36M/11.4 m/,
- čije dubine variraju izmedju 36M + 18M /5.7 m/ i 3x36M + 2x18M/15.6 m/,
- čije površine variraju izmedju 20.52m2 i 177.12 m2,
- čija spratnost obuhvata visine: P.P+Pk, P+1, P+1+Pk.

U našim uslovima, kao najracionalnije i najadekvatnije potrebama naših prosečnih individualnih naručilaca, mogu se smatrati zgrade jednostavnih gabarita, širine 2x36M, dubine od 2x36M do 3x36M i visine P+1 sa klasično izvedenim podrumom. Medjutim, i svi ostali prikazani prostorni gabariti nude kvalitetna rešenja, od kojih su neka standardna, a neka višeg standarda.

Sistem ne nudi barake niti privremene objekte za nužni smeštaj, već stalne, kvalitetne zgrade sa komforom koji je jednak ili viši od standardnog kvaliteta individualne stambene izgradnje. Sistem je uskladjen sa svim savremenim ekološkim zahtevima i stoga se pored drveta orijentiše samo na one materijale i komponente za koje je dokazano da ni na koji način ne deluju štetno na ljudsko zdravlje.

Detalji, prikazani u studiji, su informativnog karaktera i cilj im je da dokažu opravdanost predložene geometrije i dimenzija elemenata i prostora. Konačni detalji treba da budu grupisani u posebnom katalogu detalja, koji će se formirati paralelno sa katalogom prefabrikovanih elemenata i konstrukcije. Na objektima se postavljaju kosi krovovi i provetravane fasade.

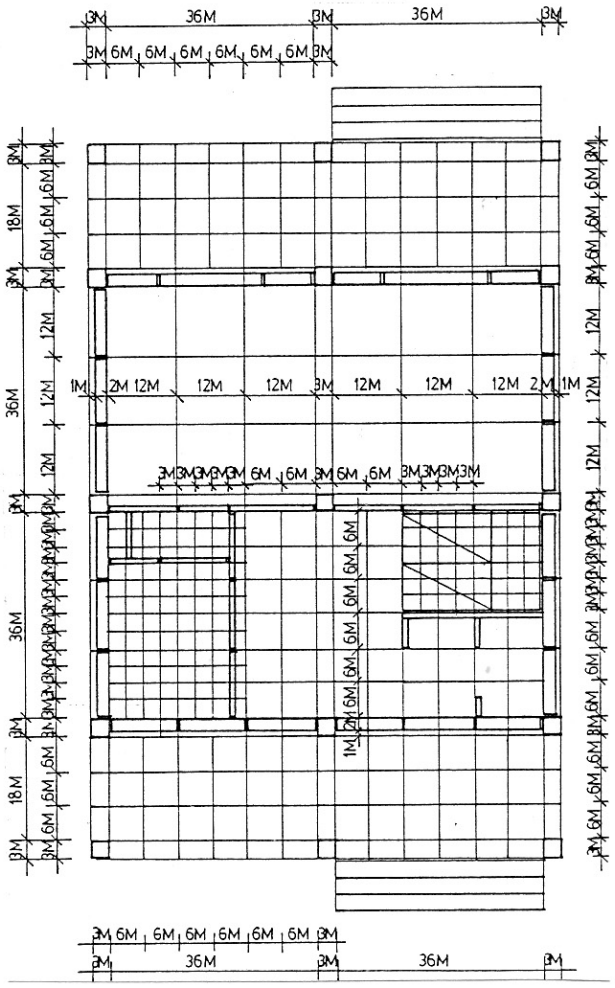
Otvorene su mnogobrojne opcije arhitektonskog oblikovanja, pri čemu treba voditi računa o mogućnostima i ograničenjima drveta i drvenih prefabrikata. Pošto sistem "Ecodomus" spada u lake sisteme, preporučuje se da arhitektura bude lakа i transparentna, o čemu je vodjeno računa prilikom utvrdjivanja asortimana spoljnih fasadnih elemenata. Sistem je otvoren i u smislu formiranja korisnog prostora i u pogledu arhitektonskog oblikovanja, što znači da katalozi tipskih rešenja ne zatvaraju dalji rad na sistemu i novim rešenjima, već samo omogućuju neposrednom korisniku da odmah dodje do odredjenog izbora gotovih projekata i preskoči vreme izrade glavnih projekata.

x x x

Kako je već naglašeno, analize kombinacija prostorija i mogućnosti oblikovanja su pokazale da skeletni sistem pruža bolje mogućnosti za projektovanje i oblikovanje. Uz primenu stubova, lako se projektuju terase, balkoni i tremovi, koji obogaćuju spoljnu arhitekturu. Osim toga primenom skeleta fasadne površine mogu da postanu skoro potpuno transparentne, što je kod sistema sa poprečnim nosećim zidovima moguće samo sa prednje i zadnje strane zgrade.

Iako je drveni bondruk vekovima korišćen u svim evropskim zemljama, pa i u našoj, savremeni sistemi od drvenih prefabrikata u našoj zemlji baziraju se uglavnom na nosećim panelima standardne širine 120 cm Uz uobičajenu substandardnu spoljnu obradu, dobijeni objekti nisu u stanju da se izdignu sa nivoa običnih baraka namenjenih privremenom smeštaju terenskih radnika ili socijalnih slučajeva.

Sve unutrašnje pregrade kod skeleta su nenoseće, tako da se mogu koncipirati kao montažno/demontažne, čime se obezbedjuje fleksibilnost stambenog prostora. Uopšte, konstatovano je da skeletni sistemi pružaju veće mogućnosti za fleksibilnost od sistema sa nosećim zidovima. Kod sistema sa nosećim zidovima, zidovi determinišu prostor, deleći ga na niz najčešće uzanih traka u kojima su mogućnosti projek-

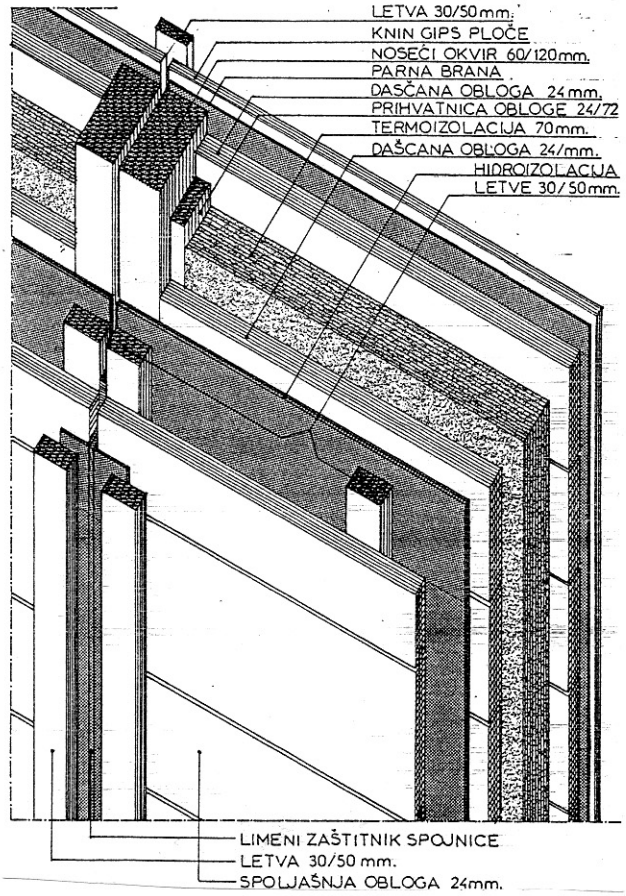


Sl.1
Primer kombinovanja raznih projektnih modula u jednoj zgradi.

tantove intervencije suženе i kreću se samo u jednom pravcu. Kod skeleta na suprot tome, prostor je takodje izdeljen na trake /nije potpuno slobodan/, ali koje se pružaju u oba pravca, čime se mogućnosti projektovanja znatno obogaćuju.

Cilj svake modularne mreže je da do izvesne mere redukuje i usmeri položaje svih /nosećih i nenosećih/ pregrada u stanu, vertikalnih elemenata-dimnjaka, ventilacionih kanala, plakara, vrata itd., tako što svi oni po pravilu tangiraju mrežu sa jedne ili druge strane. Usvojen je standardni osnovni modul od 10 cm./1M/, na osnovu koga se dalje formira niz medjusobno kompatibilnih projektnih modula od 30 cm/3M/, 60 cm/6M/ i 120 cm/12M/. Naime, u praksi se pokazuje da se na jednom objektu, na pojedinim mestima, gde je to potrebno, modularna mreža može ukrupnjavati, a na drugim usitnjavati. Ako, kao glavni projektni modul usvojimo meru od 60 cm/6M/, videće se da je kod nekih velikih prostorija/dnevne sobe na pr./ sasvim dovoljno osloniti se na modul 120 cm /12M/, dok kod stepeništa i kuhinjama sa ostavama treba uvesti i manji projektni modul od 30 cm/3M/.

Prilikom dimenzionisanja prefabrikovanih elemenata, postignut je veoma visok stepen usaglašenosti sa modularnim merama. Dimenzije preseka stubova su 29/29 cm odnosno 3/3M. Debljina fasadnog zida je 19 cm, što se uklapa u modularnu meru od 2M.



Sl.2
Struktura tipskog fasadnog elementa

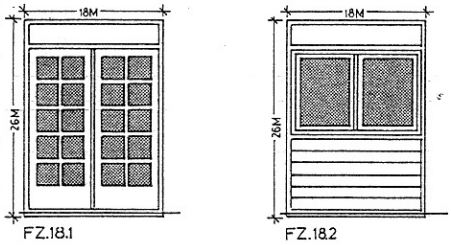
U studiji je dat primer preseka kroz fasadni elemenat sa spoljnom drvenom oblogom. Bazu ovog elementa čini noseći ram formiran od drvenih pravougaonih profila 60/120 mm. Na ovaj okvir se sa unutrašnje strane postavlja parna brana i kningips ploča debljine 10 mm, a sa spoljne strane daščana obloga od 24 mm, preko koje dolaze hidroizolacija, prostor za vetrenje sa vertikalnim letvama 30/50 mm, i konačno spoljašnja daščana obloga debljine 24 mm. U sredini elementa je termoizolacija debljine 70 mm. Ovaj prikaz ne nudi konačno rešenje, već samo definiše neke osnovne principe za formiranje lakih fasadnih nenosećih elemenata i to:
- više varijanti spoljne obloge,
- provetravanje fasade,
- hidroizolacija elementa,
- efikasna termoizolacija elementa,
- parna brana,
- više varijanti unutrašnje obloge,
- stabilnost elementa uz minimizaciju težine,
- više varijanti perforacija elemenata u skladu sa funkcionalnim i oblikovnim potrebama i zahtevima.

Prikazani pregled asortimana fasadnih elemenata predstavlja samo prvi od više stepena njihove klasifikacije. Svaki tipski element iz ovog pregleda može se, dalje, raščlanjavati u odnosu na:
- noseću konstrukciju elementa /drvo, metal, plastika/,
- spoljnu oblogu/razne drvene obloge, metal, plastika, eternit, itd./,
- unutrašnju ispunu elemenata / mineralna ili staklena vuna, stiropor, tarolit itd./,
- unutrašnje obloge elemenata /drvo, knin gips ploče, lamperija, keramičke ploče u sanitarnim prostorijama itd./.

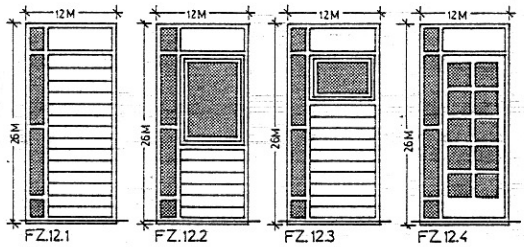
U studiji je prikazan preliminarni asortiman unutrašnjih pregradnih zidova u sistemu "Ecodomus" za nultu seriju, pri čemu je otvorena mogućnost daljeg širenja asortimana. Dok se kod fasadnih elemenata sve širine kreću u okviru projektnog mikromodula od 3M/ 60,90,120,180 cm/, kod unutrašnjih zidova bilo je potrebno uvesti i dopunski asortiman širine nx3M - M / 50,80,110 cm/. Dve najveće dimenzije: 15M i 18M su rezervisane isključivo za dvokrilna vrata izmedju pojedinih glavnih prostorija u stanu. U projektima se javlja i otvor širine 24M, koji se zatvara standardnim harmonika vratima.

Kao i kod fasadnih elemenata, svaki osnovni tip unutrašnjeg pregradnog elementa može se /a i mora/ dalje raščlanjavati u zavisnosti od:
- pravca otvaranja vrata u elementu,
- spoljne obrade elementa koji može da o-

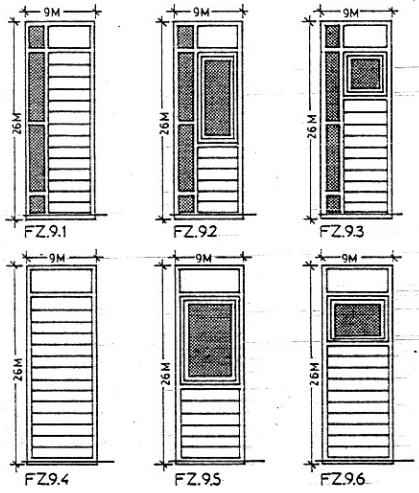
TIPOVI FZ.18



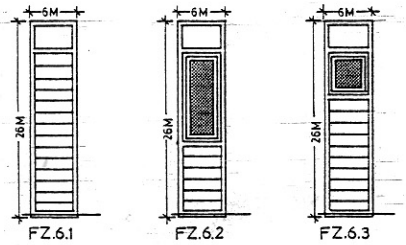
TIPOVI FZ.12



TIPOVI FZ.9

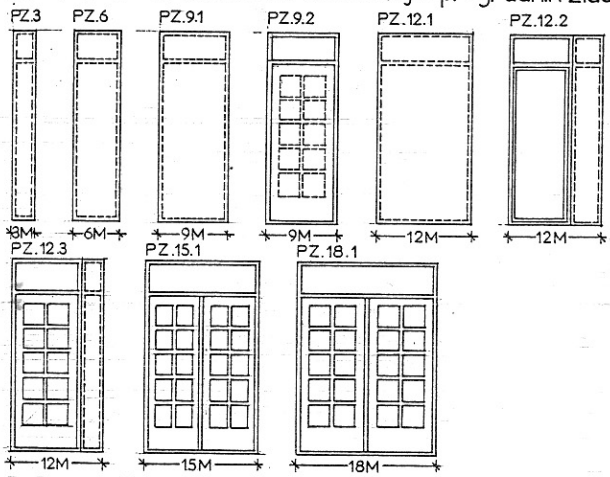


TIPOVI FZ.6

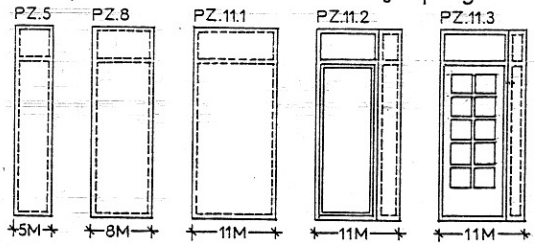


Sl.3
Pregled asortimana fasadnih elemenata u sistemu "Ecodomus"

A-Standardni asortiman unutrašnjih pregradnih zidova

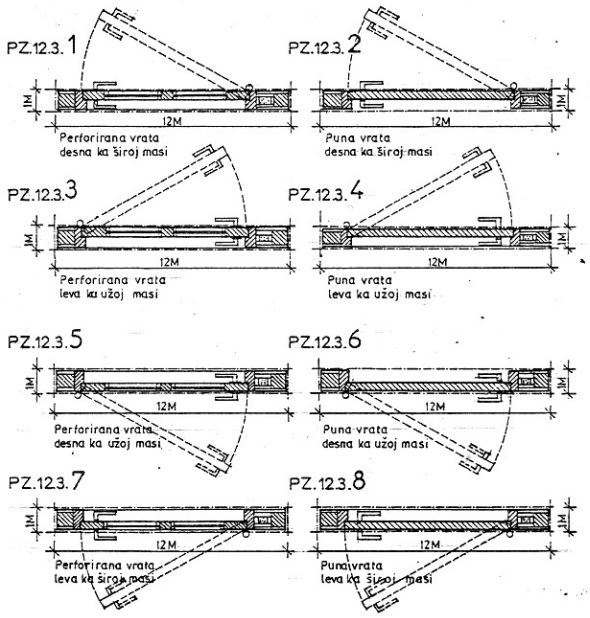


B-Dopunski asortiman unutrašnjih pregradnih zidova



Sl.4
Asortiman unutrašnjih pregradnih zidova

A/ PRIMER RASČLANJAVANJA III STEPENA ELEMENTA PZ.12.3



B/ PRIMER RASČLANJAVANJA IV STEPENA ELEMENTA PZ.12.n.

a/ Sa obe strane knin gips (vrata bojena)	PZ.12.n.1
b/ Sa obe strane lamperija (vrata bajcovana i lakirana)	PZ.12.n.2
c/ Sa obe strane keramicke pločice	PZ.12.n.3
d/ Sa jedne strane keramičke pločice, sa druge knin gips	PZ.12.n.4
e/ Sa jedne strane keramičke pločice, sa druge lamperija	PZ.12.n.5
f/ Sa jedne strane knin gips, sa druge lamperija	PZ.12.n 6

Sl.5
Primer daljeg raščlanjivanja elementa PZ.12.3

dvaja:
- dve suve prostorije,
- jednu mokru i jednu suvu prostoriju,
- dve mokre prostorije,
- noseće konstrukcije elementa,
- ispune elementa, itd.

Zidovi prema suvim prostorijama mogu biti obloženi lamperijom ili knin-gips pločama, a prema sanitarnim /mokrim/prostorijama, keramičkim pločicama lepljenim na impregniranu ploču od eternita, zakucanu na drvenu podlogu. U mokrim prostorijama moguće su i plastične obloge, premazi i dr. Debljina svih pregradnih zidova je 9 cm./1M/. Kod zidova izmedju dva stana se pregradni zidovi dupliraju uz ukupnu minimalnu debljinu 19 cm/2M/.

Standardna spratna visina je 2.80 m/28M/ sa debljinom tavanice od 29 cm/3M/ i čistom visinom od 2.51 m/25M/. Medjutim, u sanitarnim prostorijama kota poda je za 7.5 cm. viša od kote poda u ostalim prostorijama zbog zaštitnih slojeva i podloge za podnu oblogu od keramičkih pločica.

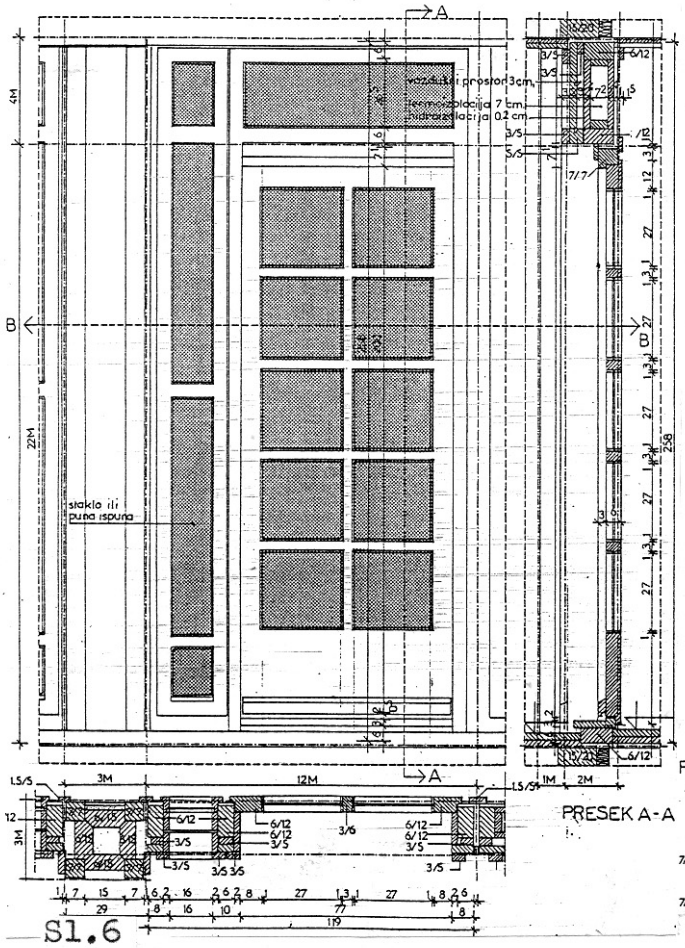
Unutrašnji pregradni elementi se pružaju izmedju tavanice i poda, tako da se u slučaju potrebe mogu demontirati i premestiti na drugo mesto u skladu sa potrebama i zahtevima stanara, kao i mogućnostima koje prostor pruža, bez posebnih gradjevinskih intervencija i bez angažovanja profesionalne radne snage. Izuzetno, pregradne zidove oko sanitarnih prostorija treba tretirati kao fiksne i to zbog karaktera i obrade istih , kao i zbog denivelacije podova i izolacije koja ide ispod prostorije.

Relativno mali broj standardnih dimenzija unutrašnjih i spoljnih zidnog elemenata, svedoči o opravdanosti insistiranja na striktnom sprovodjenju modularne koordinacije u sistemu.

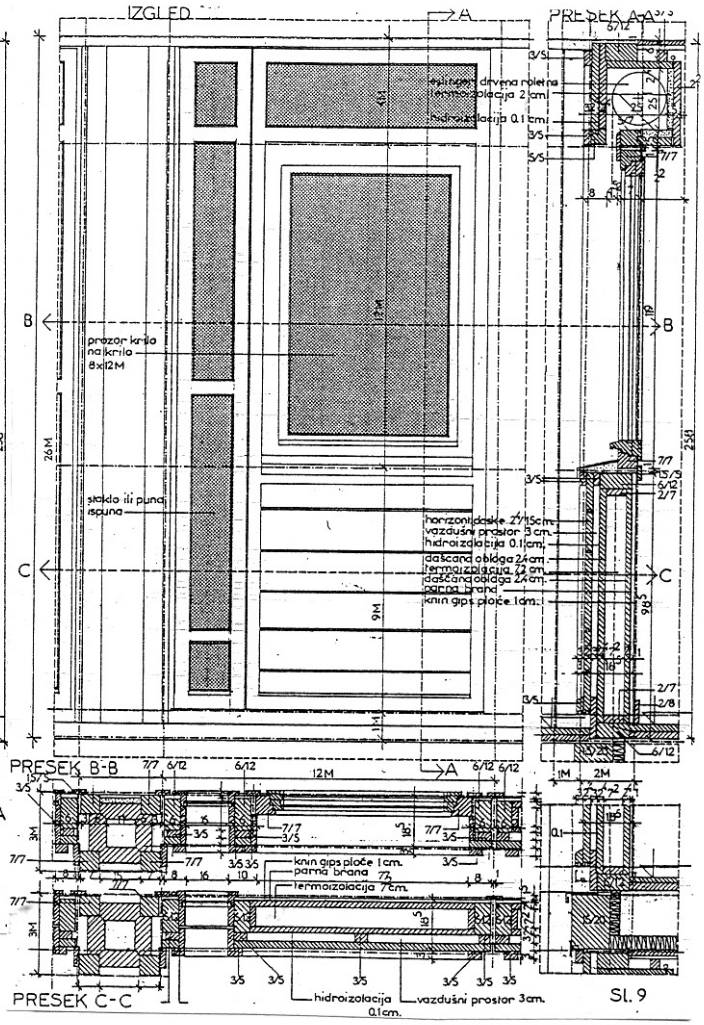
U cilju povećanja upotrebne vrednosti sistema, uvedene su i neke dopunske dimenzije, koje se odnose na spratne visine i raspone. Alternativna spratna visina je 3.00 m/30M/, a alternativni rasponi 1.80 m/18M/ i 2.40 m/24M/.

x x x

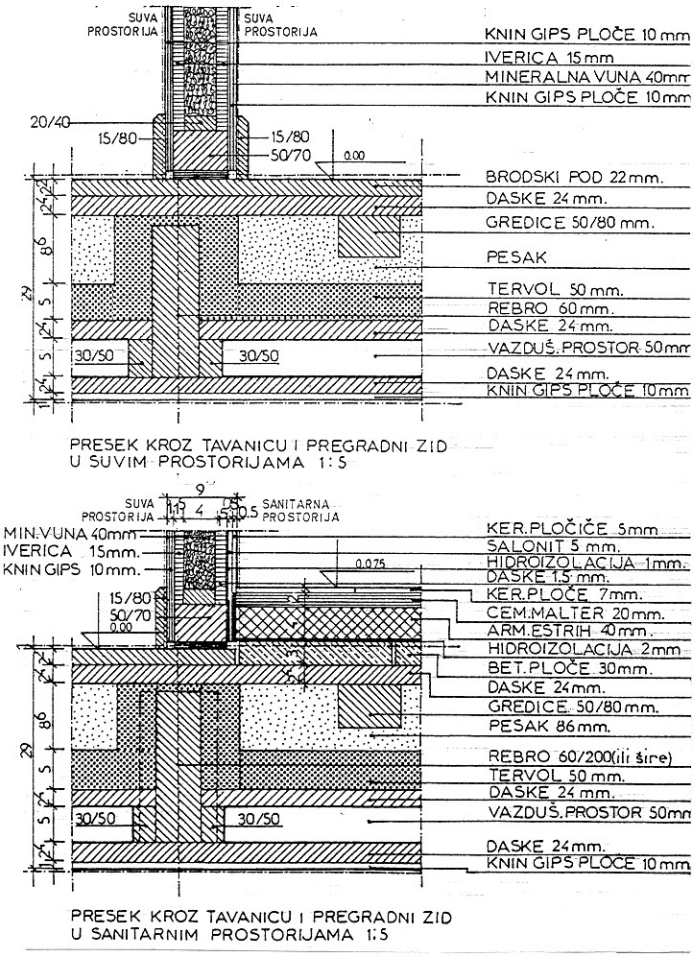
U skladu sa odredbama Uslova i tehničkih za projektovanje stambenih zgrada i stanova /Sl.list grada Beograda od 30.12.83/ i realnim mogućnostima sistema"Ecodomus" ispitane su mogućnosti uklapanja slede-



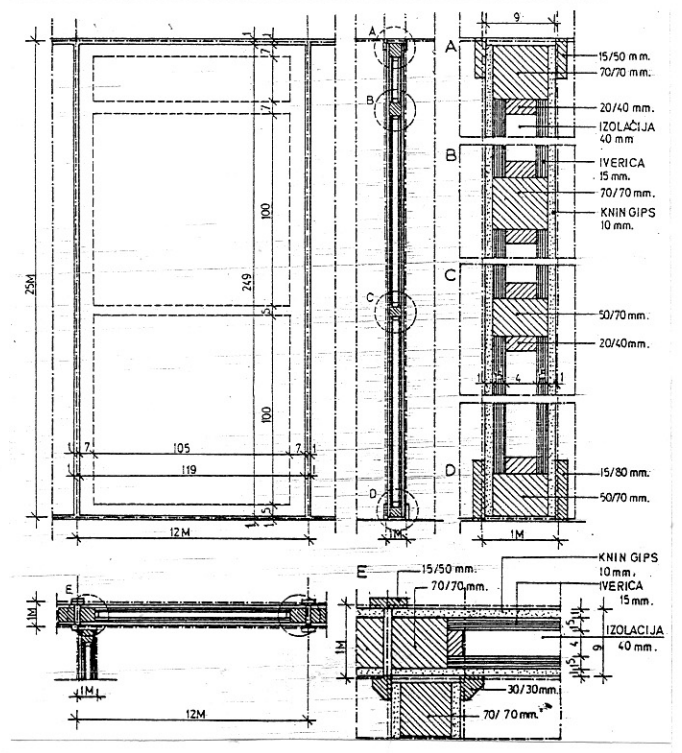
Sl.6
Detalji fasadnih elemenata
FZ.12.2 i FZ.12.4



Sl. 9



Sl.7 - Preseci kroz tavanicu



Sl.8 - Detalj pregradnog zida

ćih prostorija koje su od značaja za ukupno dimenzionisanje stanova:
- prostora za dnevni boravak,
- dvokrevetnih i jednokrevetnih spavaćih soba,
- prostora za obedovanje,
- radne kuhinje,
- kupatila i
- unutrašnjeg stepenišnog prostora u dupleksima.

Komunikacije, ostave i WC-i nisu obuhvaćeni ovom analizom.

Analize su pokazale da je broj standardnih dispozicija /oblik i površina/ pomenutih prostorija koji se dobija primenom tipskih pregradnih elemenata sledeći:

Prostorija	Broj dispozicija
- Prostor za dnevni boravak.....	15
- Prostor za obedovanje	306
- Radna kuhinja	69
- Dvokrevetna spavaća soba	56
- Jednokrevetna spavaća soba	202
- Kupatilo	97
- Unutrašnje stepenište u stanu.....	34

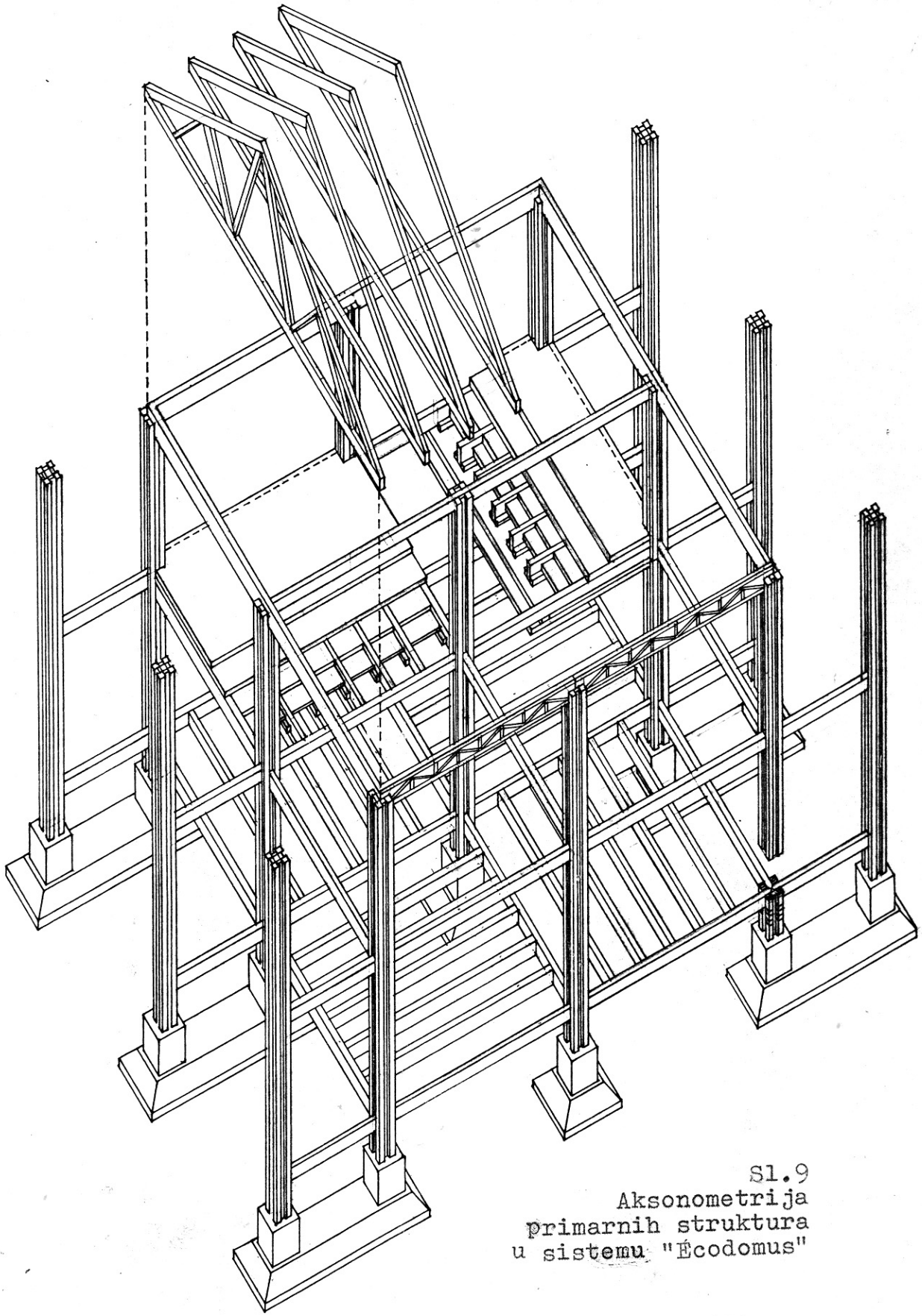
U daljem istraživačkom postupku analizirane su mogućnosti uklapanja prostorija u širine od 1-3x36M /3.60-11.40 m/ , pri čemu je broj kombinacija koje se uklapaju u pojedine širine sledeći:

Širina zgrade	Broj kombinacija
- 36M /3.60 m/.....	42
- 36M+18M /5.70 m/.....	146
- 36M+36M /7.50 m/.....	303
- 36M+36M+18M /9.60 m/.....	408
- 36M+36M+36M /11.40 m/.....	340

Pad broja kombinacija kod najveće širine 3x36M je prouzrokovan time što su rasmatrane samo kombinacije od 1-4 prostorije dok većim širinama odgovaraju kombinacije od 5 i više prostorija.

Preko niza konkretnih rešenja analizirane su sledeće kombinacije raspona 36M i 18M po dubini zgrade:
- 1 x 36M + 1 x 18M /5.70 m/
- 1 x 36M + 2 x 18M /7.80 m/
- 2 x 36M /7.50 m/
- 2 x 36M + 1 x 18M /9.60 m/
- 2 x 36M + 2 x 18M /11.70 m/
- 2 x 36M + 3 x 18M /13.80 m/
- 3 x 36M /11.40 m/
- 3 x 36M + 1 x 18M /13.50 m/
- 3 x 36M + 2 x 18M /15.60 m/

Prikazani primeri u studiji, iako u suštini samo preliminarne sonde, ipak dosta ubedljivo svedoče da je kod standardnih individualnih stambenih zgrada, granica racionalnih dubina negde izmedju 10 i 12 m., ne računajući lodje, terase i balkone. S obzirom na to da su veće dubine karakteristične za velike objekte sa visokom strukturom, kod njih su primerena rešenja sa centralnim holovima/osvetljenim bočni ili zenitalno/, sa većim brojem sanitarnih prostorija i spavaćih soba, a ako je potrebno i posebnim poslov-



Sl.9
Aksonometrija
primarnih struktura
u sistemu "Ecodomus"

nim prostorima u prizemlju. Prikazan asortiman dubina je dovoljno bogat za dobijanje velikog broja raznovrsnih varijanti koje mogu da zadovolje i projektante i korisnike.

Za projektante je od posebnog značaja mogućnost variranja dubina na istom objektu. Ove dubine sa svake strane mogu varirati za pun raspon 18M ili 36M,ali nije poželjno smicanje na pola raspona.

Kombinovanjem standardnih širina i dubina, dobijaju se standardni površinski gabariti individualnih stambenih objekata. Broj standardnih površinskih gabarita, u zavisnosti od načina kombinovanja raspona je sledeći:

Asortiman raspona	Broj kombinacija
- 36M	9
- 36M + 18M.....	99
- 36M + 24M.....	99
- 36M + 18M + 24M.....	344
Ukupno.....	551

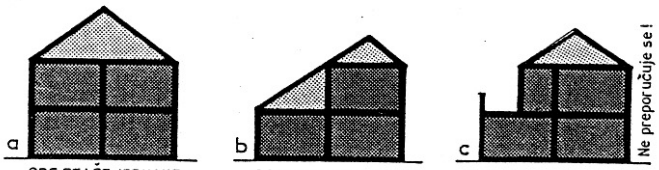
U ukupnom asortimanu okvirnih površinskih gabarita, javlja se ukupno 6 tipova polja i to:

Dimenzije polja	Učestalost javljanja
- 36M x 36M	551
- 36M x 18M	443
- 36M x 18M	443
- 18M x 18M	170
- 24M x 24M	170
- 18M x 24M	260

Kako se vidi, dobijen je veoma veliki asortiman okvirnih prostornih gabarita, a isti se dalje povećava, mogućnošću da se u okviru gabarita pojedina polja po potrebi mogu izostaviti.

Imajući u vidu karakter naše individualne stambene izgradnje, kao i ograničenja U dimenzionisanju prosečnih parcela, može se pretpostaviti da će u praksi dominirati rešenja sa dvoetažnim stanovima i podrumom /izgradjenim na klasičan način/. Prostor u prizemlju i na spratu je suviše ograničen i dragocen da bi se u njega smeštale sporedne prostorije, karakteristične za jednu individualnu zgradu prosečnog ili višeg standarda, tako da se izgradnja podruma teško može izbeći. Sve manje stambene strukturu koje su prikazane u katalogu tipskih idejnih rešenja, omogućuju formiranje ne samo slobodnostojećih već i dvojnih objekata, kao i objekata u nizu. S obzirom na želju da objekat može biti i elemenat niza, obično se teži da ulaz u stan bude sa frontalne fasade. To je, medjutim, teško a i neracionalno kod stambenih jedinica sa velikom dubinom i tada se u zgradu ulazi sa strane. Tada najčešće, nije u pitanju samo položaj ulaza, već i osvetljenje nekih, centralno postavljenih prostorija u zgradi i tada objekat mora biti slobodno stojeći ili dvojni.

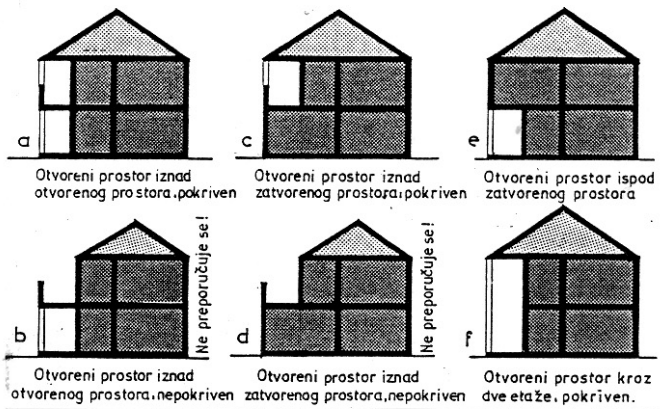
Raščlanjavanje volumena se može vršiti po horizontali, vertikali ili istovremeno i po horizontali i po vertikali. Kod vertikalnog raščlanjavanja razlikuju se slučajevi:
- kada su obe etaže jednake, a kosi krov pokriva celu zgradu /u sistemu se uopšte za sada ne projektuju zgrade sa ravnim krovovima/,
- kada je gornja etaža manja /ili veća/, sa kosim krovom iznad cele etaže,
- kada je kosi krov samo iznad dela objekta, što se ne preporučuje, iako je u praksi izvodljivo.



Sl.10
Osnovni vidovi vertikalnog raščlanjavanja objekata

Što se tiče položaja terasa, tremova,balkona i lodja, u praksi se javljaju slučajevi:
- kada je otvoreni prostor iznad otvorenog prostora,
- kada je otvoreni prostor iznad zatvorenog prostora,
- kada je otvoreni prostor ispod zatvorenog prostora,
- kada je iznad otvorenog prostora praznina, pokrivena krovom.

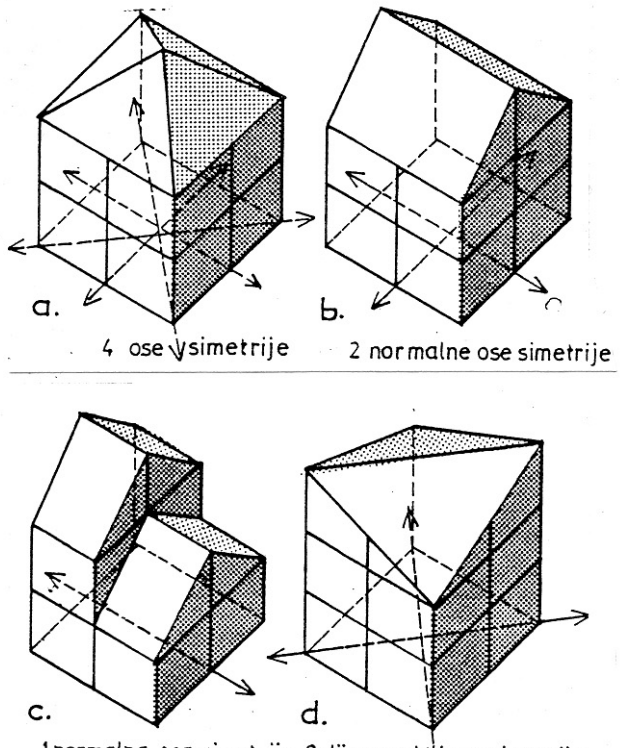
Dodavanjem još jedne stambene etaže i podizanjem spratnosti na P+1+Pk, omogućeno je dalje usložavanje gabarita i volumena u skladu sa funkcionalnim zahtevima, mogućnostima konstrukcije i projektantovim osnovnim konceptom. Ipak, ne treba zaboraviti da se u ovom raščlanjavanju ne sme



Sl.11
Uticaj terasa, tremova i balkona na vertikalno raščlanjavanje objekata

preterati, jer je drvo osetljiv materijal, pa je broj tipova detalja i veza potrebno minimizirati, dobro prostudirati, i osigurati.

Volumen objekata se može dalje raščlanjavati u odnosu na ose simetrije. Sa tog aspekta su moguće sledeće kategorije građevinskih volumena:
- sa četiri ose simetrije: dve normalne i dve dijagonalne,
- sa dve normalne ose simetrije,
- sa jednom normalnom osom simetrije,
- sa dve dijagonalne ose simetrije,
- sa jednom dijagonalnom osom simetrije,
- bez osa simetrije.



Sl.12
Raščlanjavanje volumena objekata u odnosu na ose simetrije

Na ovom mestu, simetrija se osnosi samo na primarne mase objekata, a ne i na detalje koji, po pravilu, prate neku unutrašnju logiku objekta i stambenog prostora, obezbedjujući oblikovnu raznolikost čak i kod objekata sa četiri ose simetrije. Treba naglasiti da tereni u padu znatno umanjuju negativne uticaje preterane simetrije.

x x x

U procesu arhitektonskog oblikovanja, manipulisanje primarnim masama je donekle ograničeno rasponima konstrukcije, oblikom pojedinih fasadnih panela, kao i oblikom i veličinom krova. Od uticaja mogu biti i staklene bašte koje se najčešće inkorporiraju u objekat. S obzirom na to da je predvidjena samo izrada ravnih, nezakrivljenih panela, trup objekta bi morao biti u formi pravilnog ili nepravilnog, jednostavnog ili raščlanjenog paralelopipeda.

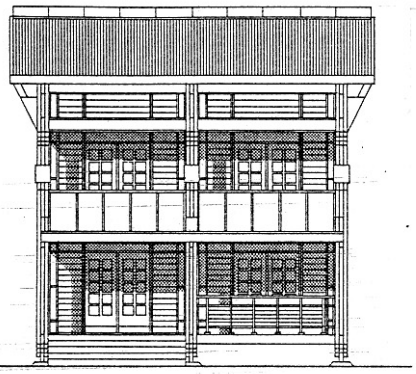
Obrada sekundarne plastike obuhvata krovne prepuste, stepeništa i nastrešnice, a primeri iz kataloga pokazuju da su tu mogućnosti dosta široke. To se odnosi i na tercijarnu plastiku gde se postiže sledeće:
- Pošto je sistem projektovan kao otvoreni, skeletni, moguća je jednostavna ugradnja spoljnih nenosećih panoa, najrazličitije završne obrade i stilova, čime se maksimalno izlazi u susret potrebama kupaca.
- Višedelnost stubova, kao i sistem unakrsnih podvlaka u oba pravca, omogućuje stvaranje dinamičkog rastera nosećih elemenata na fasadi.
- Radi pojačanja dinamičkog efekta, sistem omogućuje primenu više različitih krovnih pokrivača na istoj krovnoj ravni.
- Sistem, takodje, omogućuje primenu velikog izbora oblikovno različitih otvora u panelima, čime se značajno obogaćuju mogućnosti arhitektonskog izražavanja.

Kada se govori o mogućnostima i slobodi različitog stilskog izražavanja, ipak ne treba zaboraviti na ograničenja koja proističu iz karaktera materijala od koga se oblikuju fasadne površine i panoi. Treba izbegavati vulgarna oponašanja onih stilova čija filozofija ne prati prirodne osobine drveta. Možda se današnja savremena razmišljanja ipak najviše nadovezuju na staru ideju bondruka /skeleta/ poznatu i u našoj zemlji, jer se radi o jasnom podvajanju primarnih i sekundarnih struktura, a što je usvojeno i kod sistema "Ecodomus". Mnogi autori su već detaljno obrazložili prednosti razdvajanja primarnih i sekundarnih struktura na objektu /Habraken i "SAR" metodologija"/. Posebno se cene otvorenost i fleksibilnost prostora i fasadnih panoa, pri čemu je jasno da nenoseći panoi pružaju veće

Primeri iz kataloga stambenih zgrada u sistemu "Ecodomus"

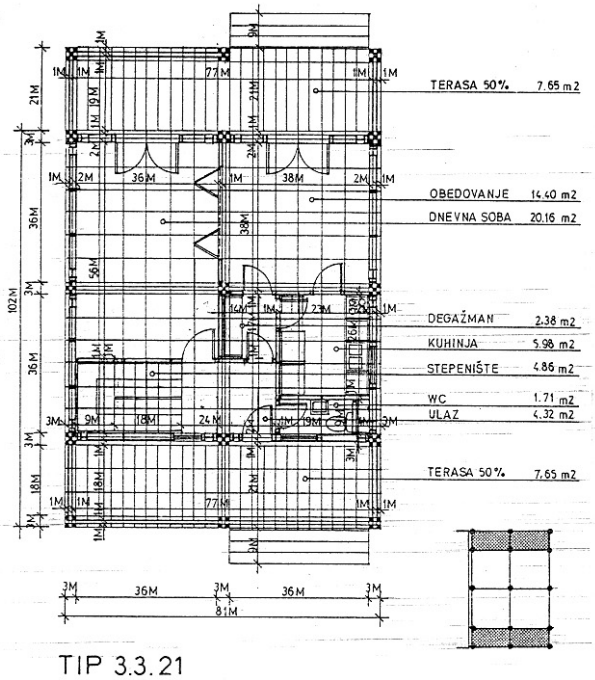
TIP 3.3.21

Sl.13

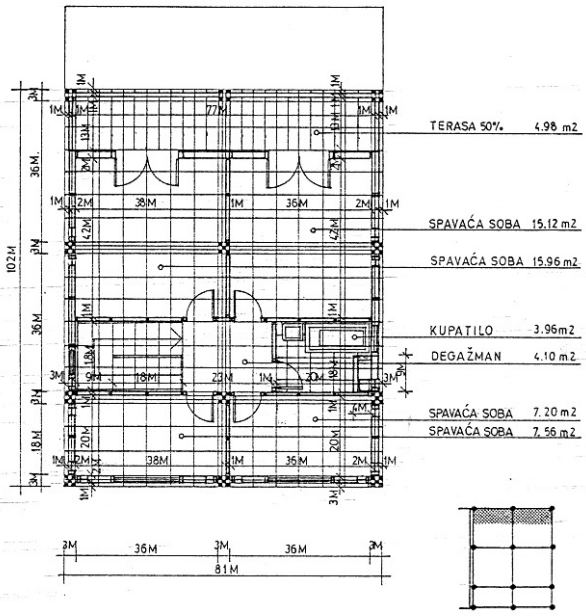


DVORIŠNI IZGLED R=1:100

ULIČNI IZGLED R=1:100



TIP 3.3.21
OSNOVA PRIZEMLJA 1:100 P= 53.81 m2 (+15.30 m2 terase)



TIP 3.3.21
OSNOVA SPRATA 1:100 P= 53.90 m2 (+4.98 m2 terase)

mogućnosti za dimenzionisanje i oblikovanje otvora od nosećih panoa koji su prvenstveno podredjeni konstruktivnim imperativima. Takodje, kod skeleta je veća sloboda u formiranju sekundarne i tercijarne plastike i kombinovanju prostorija po širini fasadnog fronta.

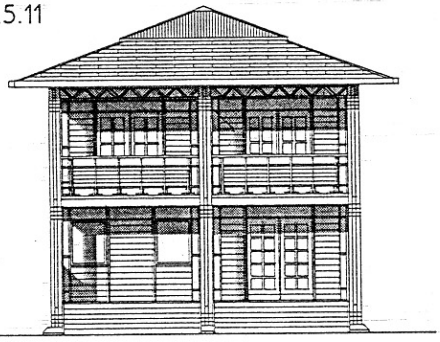
Postoje i zamerke skeletnim sistemima , jer ima tvrdnji da je kod panelnih sistema broj operacija u okviru grubih radova redukovan, a cena izgradnje niža. Medjutim, sprovedene uporedne analize skeletnog sistema "IMS" i nekoliko konkurentnih panelnih sistema, pokazale su da je cena skeleta skoro izjednačena sa panelima, a da je kvalitet u mnogome superioran. Skeletna konstrukcija je laka, mnogo lakša od panelne konstrukcije, pa je i logično da arhitektonsko oblikovanje bude slobodno i transparentno. Ograničenja u perforisanju fasadnog omotača prvenstveno rezultuju iz propisa o toplotnoj zaštiti zgrada, a ne iz konstruktivnih imperativa.

S obzirom na to da se sistem "Ecodomus", zasniva na lakim drvenim prefabrikatima, primena klasicističkih elemenata, primerenih masivnim zidanim zgradama delovala bi improvizovano, poput pozorišne scenografije. Ukoliko projektant insistira na ovakvim elementima, preporučuje mu se da potencira baš ovaj scenografski momenat. Oblikovanje se tada pretvara u specifičnu igru, ponekad sa elementima naive koja nije lišena šarma; jasno je da autor ne imitira, već parafrazira osnovnu ideju, usmeravajući se /uz korišćenje starih ali transformisanih sredstava likovnog izražavanja/ ka novim ciljevima i rezultatima.

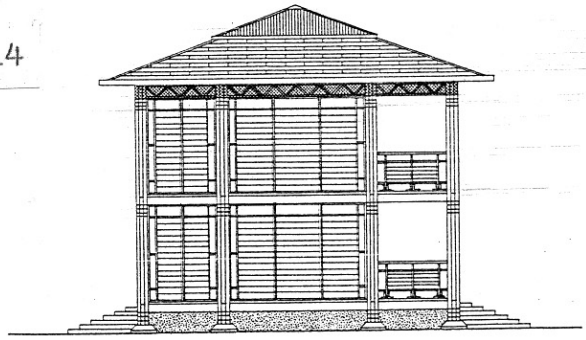
Primeri iz kataloga stambenih zgrada u sistemu "Ecodomus"

TIP 3.5.11

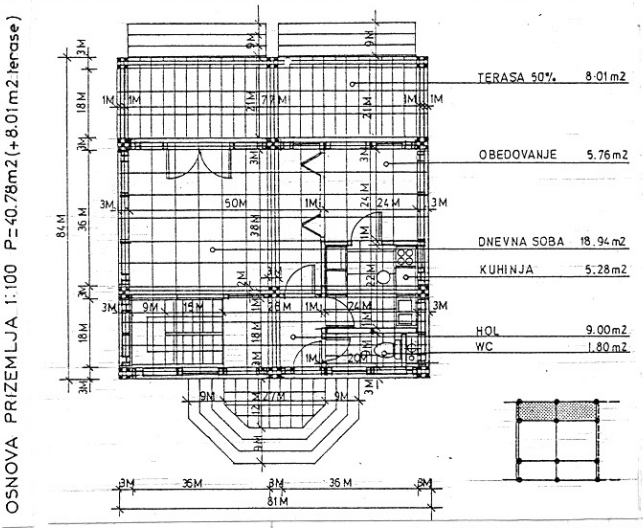
S1.14



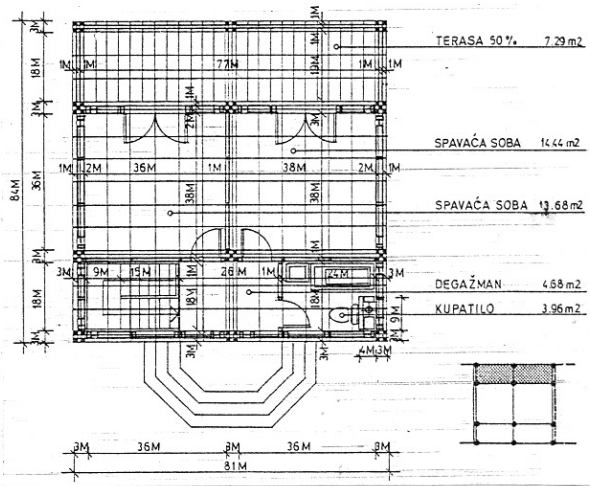
DVORIŠNI IZGLED R=1:100



BOČNI IZGLED R=1:100



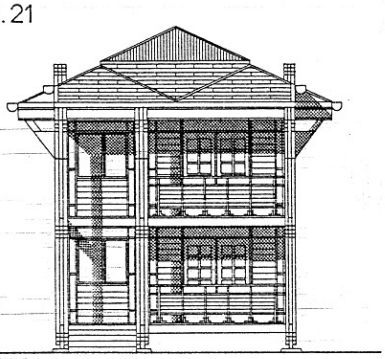
OSNOVA PRIZEMLJA 1:100 P=40.78m2(+8.01m2 terase)



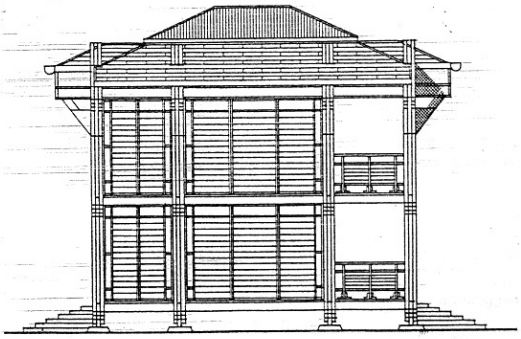
OSNOVA SPRATA 1:100 P=36.76m2(+7.29m2 terase)

TIP 2.1.21

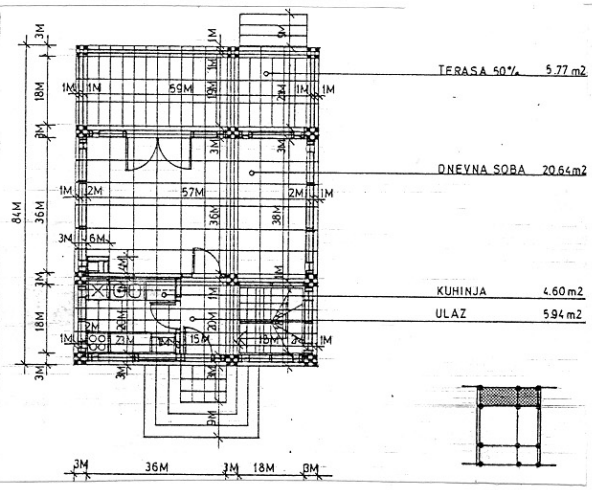
S1.15



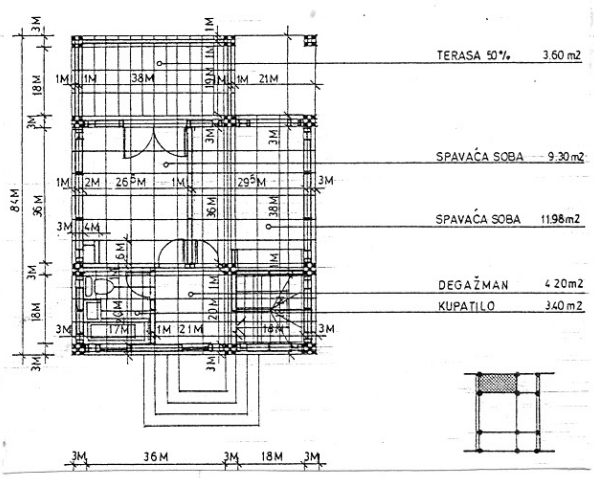
DVORIŠNI IZGLED R=1:100



BOČNI IZGLED R=1:100



OSNOVA PRIZEMLJA 1:100 P=31.18m2(+5.77m2 terase)

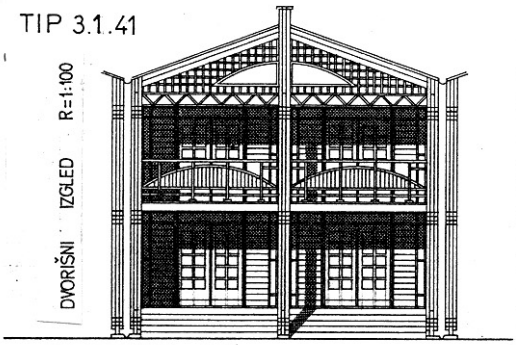


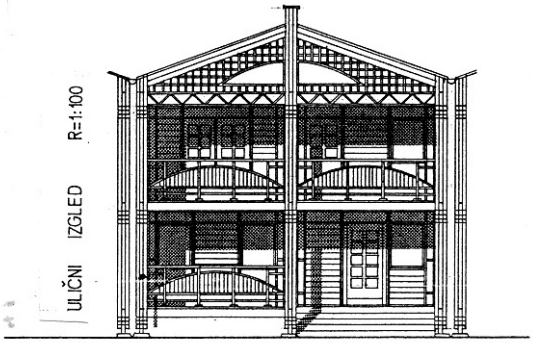
OSNOVA SPRATA 1:100 P=28.88m2(+3.60m2 terase)

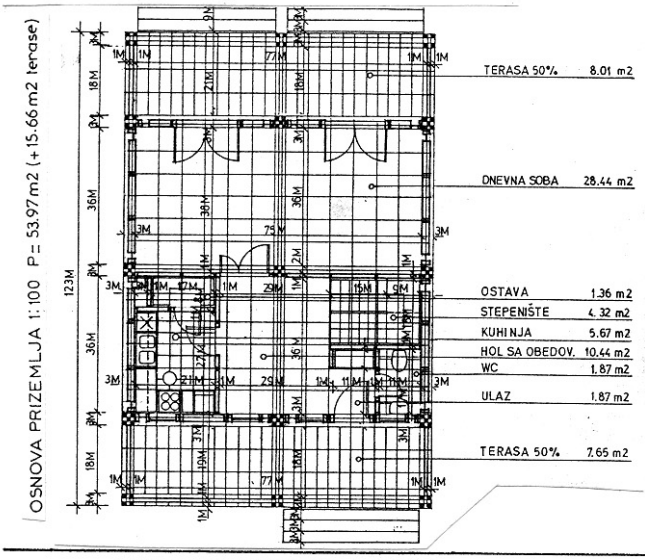
Primeri iz kataloga stambenih zgrada u sistemu "Ecodomus"

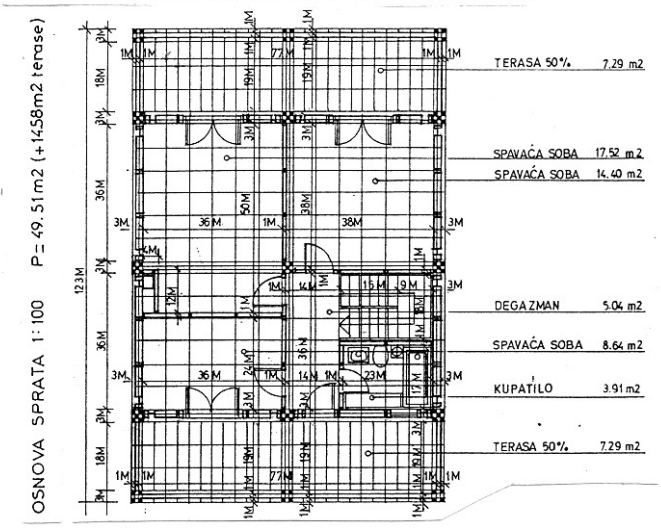
TIP 3.1.41

Sl.16

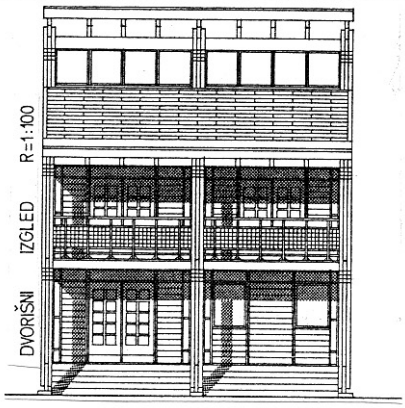


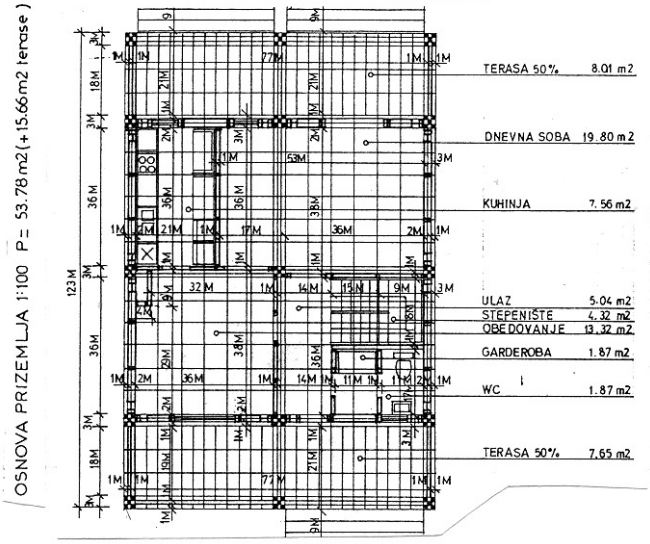


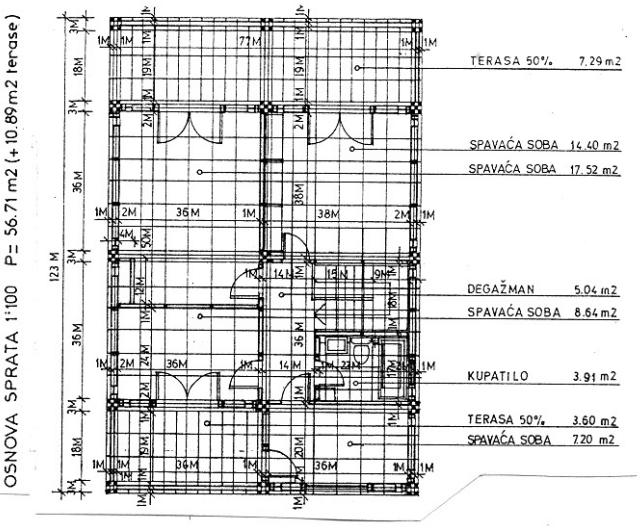




Sl.17



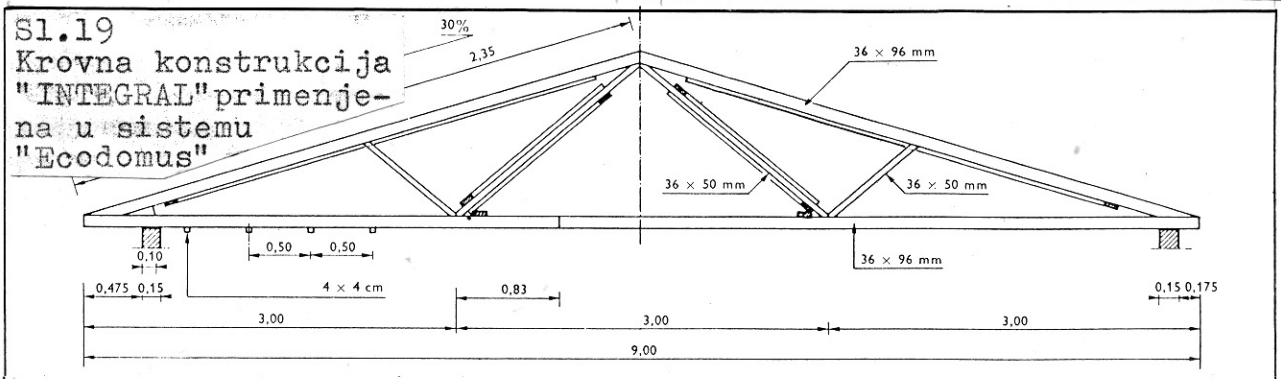


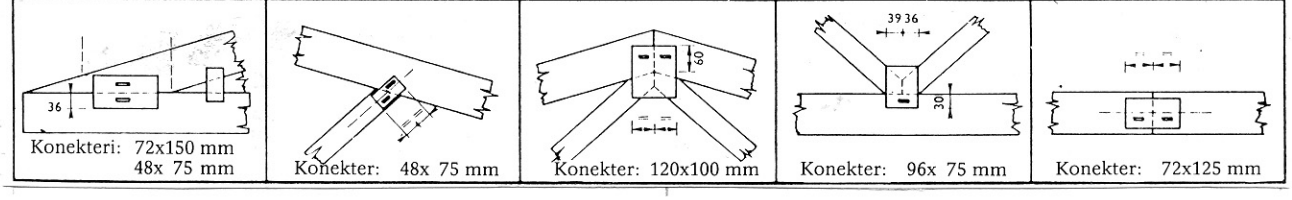


Sl.18 - Mogućnosti raznih stilskih tretmana istog objekta

Ovom prilikom treba ukazati na osetljivu marginu izmedju naive i kiča. Svakako, putevi do kiča su mnogobrojni, a jedan od njih je nekontrolisano i neprimereno imitiranje nekih /dobrih ili loših/uzora, koji i sami mogu /ali i ne moraju/ imati karakter kiča. Neprimerena primena neprimerenih materijala koji formiraju neprimerene i karikirane oblike, ambiciozno zamišljene ali bez duha i estetskih kvaliteta, daje i neuspele konačne rezultate. Nasuprot tome, korišćenje uzora samo kao podsticaja i podsetnika za jednu novu, možda uprošćeniju ali iskrenu, duhovitu, kreativnu i materijalima prilagodjenu realizaciju, nosi u sebi ili elemente naive ili vodi u osvajanje novih horizonata. Uostalom, naiva i maksimalna proračunatost često mogu ići ruku pod ruku, kao što je slučaj sa pojedinim slikarima naivcima, koji su svoju spontanost vzaista vešto uspeli da komercijalizuju, preko dobro osmišljenog i organizovanog marketinga.

Sl.19
Krovna konstrukcija "INTEGRAL" primenjena u sistemu "Ecodomus"





Konekteri: 72x150 mm
48x 75 mm

Konekter: 48x 75 mm

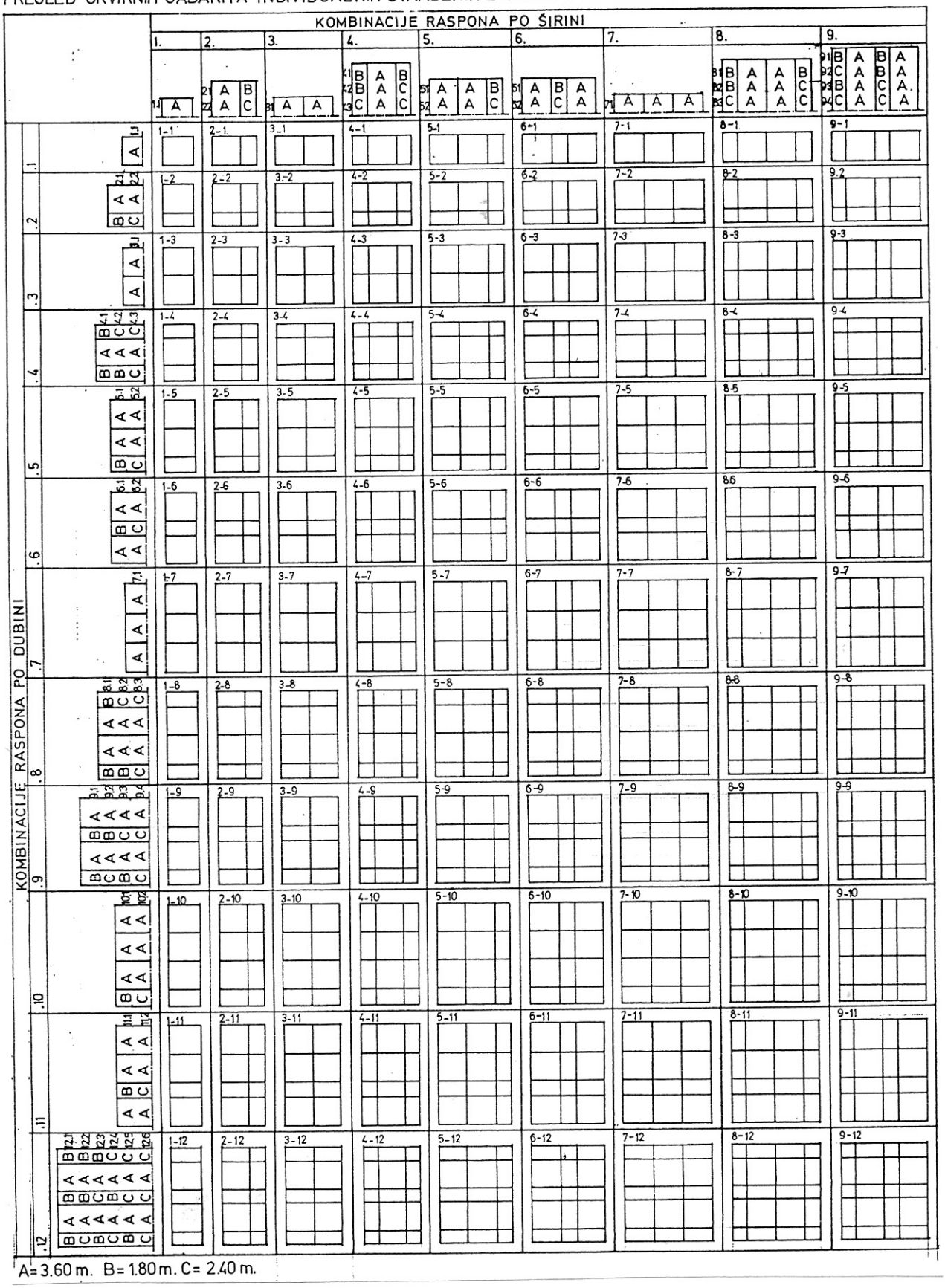
Konekter: 120x100 mm

Konekter: 96x 75 mm

Konekter: 72x125 mm

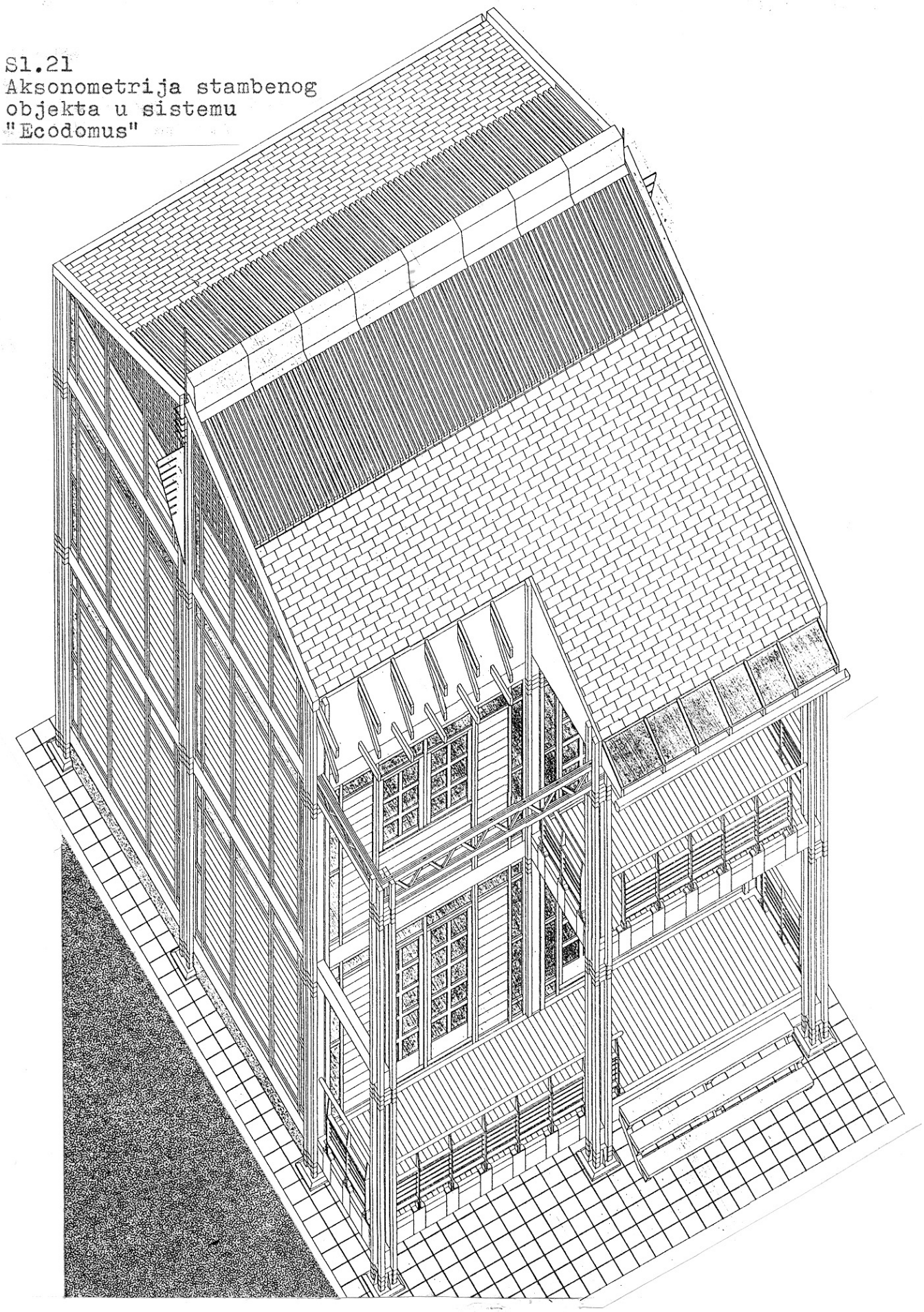
Sl.20

PREGLED OKVIRNIH GABARITA INDIVIDUALNIH STAMBENIH ZGRADA U SISTEMU "ECODOMUS"



A=3.60 m. B=1.80 m. C= 2.40 m.

Sl.21
Aksonometrija stambenog objekta u sistemu "Ecodomus"



SUMMARY:

Translated by Boško Čolak Antić

Mihailo Čanak, D.Arch.,
Miloš Čanak, B.Arch,

STUDY OF FUNCTIONAL AND DESIGN POSSIBILITIES OF THE ECODOMUS SYSTEM

Coordinator:Velja Djordjević, Director, Integral building and construction firm

System author: Prof. Vojislav Kujundžić D.Arch.

The study defines the spatial concept of a new building system based upon light wooden prefabricated elements. The system was developed by Integral building and construction firm of Niš. It is a skeletal system, as it was estimated that skeletons provide better functional and design possibilities than load bearing panels. On the basis of material characteristics, the main construction span of 3.60 m /36M/ has been adopted, as well as two auxiliary ones of 1.80 m /18M/ and 2.40 m /24M/. Basic design modules are 30 cm /3M/, 60 cm /6M/, and 120 cm /12M/. A high degree of application of modular coordination has been reached, with the following sizes of individual elements:

- pillar size: 29 x 29 cm /3M x 3M/,
- ceiling thickness: 29 cm /3M/,
- net floor height: 251 cm /25M/, or 271 cm /27M/,
- gross building floor height: 280 cm /28M/, or 300 cm /30M/,
- front elements thickness: 19 cm /2M/,
- front elements width: 59 cm /6M/, 89 cm /9M/, 119 cm /12M/, 179 cm /18M/,
- front elements height: 259 cm /26M/,
- internal wall thickness: 9 cm /1M/,
- width of standard internal walls: 29 cm /3M/, 59 cm /6M/, 89 cm /9M/, 119 cm /12M/, 149 cm /15M/, 179 cm /18M/,
- width of additional internal wall elements: 49 cm /5M/, 79 cm /8M/, 109 cm /11M/,
- height of internal wall elements: 249 cm /25M/, or 279 cm /28M/.

The combination of adopted spans results in a very large number of spatial sizes and volumes, providing for a wide assortment of choices, primarily in individual housing and commercial buildings, as well as in buildings for other purposes.

All solutions obtained are in agreement with valid design regulations and standards, and the system provides flats of a medium and high standard.

The system could be used for designing buildings of following heights: ground floor only, ground floor plus one floor, ground floor and attic, ground floor, plus one floor, plus attic.

The system is adjusted to all ecological requirements, and is therefore oriented to the use of only those components and material, besides wood, which are proved not to endanger human health.

Numerous options of architectural design are open, considering limitations of wood and wooden prefabricates. As the ECODOMUS system is a light one, it is recommended to have a light and transparent architecture too, which has been taken into consideration in determining the assortment of outside face elements. The system is an open one both in the formation of useful floor space, and in architectural design, meaning that catalogues of typical solutions do not close the door for further system development and expansion, but represent a framework for the final user to have a set of ready-made designs, so as to save time needed for preparation of draft and master plans.

This study is a component part of a complex ECODOMUS system, which should contain the following studies too, being in preparatory stage:

- feasibility of the system,
- construction and construction elements system,
- production process,
- marketing of final products.

As this study represents the beginning only, it is hoped that it will result in numerous feed-backs and corrections, which would be included in the second edition. This first edition should ensure input data for further work and certainly could not be considered as a final one. Therefore, numerous new and complex research should be planned on the basis of application of the first experimental phase.

Izdavač:/Publisher:
"ARD", Biro za arhitektonsko projektovanje i istraživanje, Beograd
"ARD", Architectural Research & Design Studio, Belgrade

11000 - Beograd, Zmaj Ognjenog Vuka 4, Tel./011/651.323
Yugoslavia

Urednik:/Editor:
Dr. Mihailo Čanak dipl.ing.arh.

Ovaj broj Biltena umnožen je u 100 primeraka i distribuira se besplatno poslovnim prijateljima Biroa "ARD".